

Комитет по образованию администрации Упоровского муниципального района

МАОУ Емуртлинская СОШ

СОГЛАСОВАНО


Заместитель директора по
учебно-воспитательной
работе

 С.В. Киселева

ПРИНЯТО

на заседании
педагогического совета
29.08.2023 г. (Протокол №1)

УТВЕРЖДЕНО

 Е.В. Глушкова
Директор школы
Приказ от 31.08.2023 г. №157



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета

«Химия»

для 11 классов среднего общего образования

с. Емуртла 2022

Планируемые результаты освоения курса

Деятельность учителя в обучении химии в средней (полной) школе должна быть направлена на достижение обучающимися следующих **личностных результатов**:

- 1) в ценностно-ориентационной сфере — *осознание* российской гражданской идентичности, патриотизма, чувства гордости за российскую химическую науку;
- 2) в трудовой сфере — *готовность* к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории в высшей школе, где химия является профилирующей дисциплиной;
- 3) в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере — *умение* управлять своей познавательной деятельностью, *готовность и способность* к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; *формирование* навыков экспериментальной и исследовательской деятельности; *участие* в публичном представлении результатов самостоятельной познавательной деятельности; *участие* в профильных олимпиадах различных уровней в соответствии с желаемыми результатами и адекватной самооценкой собственных возможностей;
- 4) в сфере здоровьесбережения — *принятие и реализация* ценностей здорового и безопасного образа жизни, *неприятие* вредных привычек (курения, употребления алкоголя, наркотиков) благодаря знанию свойств наркотических и психотропных веществ; соблюдение правил техники безопасности в процессе работы с веществами, материалами в учебной (научной) лаборатории и на производстве.

Метапредметными результатами освоения выпускниками ступени среднего (полного) общего образования курса химии являются:

- 1) *использование* умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, наблюдение, измерение, проведение эксперимента, моделирование, исследовательская деятельность) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- 2) *владение* основными интеллектуальными операциями: формулировка гипотез, анализ и синтез, сравнение и систематизация, обобщение и конкретизация, выявление причинно-следственных связей и поиск аналогов;
- 3) *познание* объектов окружающего мира от общего через особенное к единичному;
- 4) *умение* генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
- 5) *умение* определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации цели и применять их на практике;
- 6) *использование* различных источников для получения химической информации, понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата;
- 7) *умение* продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- 8) *готовность* и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 9) *умение* использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее – ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

10) *владение* языковыми средствами, включая и язык химии — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства, в том числе и символные (химические знаки, формулы и уравнения).

Предметными результатами изучения химии на углублённом уровне на ступени среднего (полного) общего образования являются:

1) *знание (понимание) характерных признаков важнейших химических понятий:* вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомные и молекулярные массы, ион, изотопы, химическая связь (ковалентная полярная и неполярная, ионная, металлическая, водородная), электроотрицательность, аллотропия, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем, вещества ионного, молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролиты и неэлектролиты, электролитическая диссоциация, гидролиз, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, электролиз, скорость химической реакции, катализаторы и катализ, обратимость химических реакций, химическое равновесие, смещение равновесия, тепловой эффект реакции, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия (структурная и пространственная) и гомология, основные типы (соединения, разложения, замещения, обмена), виды (гидрирования и дегидрирования, гидратации и дегидратации, полимеризации и деполимеризации, поликонденсации и изомеризации, каталитические и некаталитические, гомогенные и гетерогенные) и разновидности (ферментативные, горения, этерификации, крекинга, риформинга) реакций в неорганической и органической химии, полимеры, биологически активные соединения;

2) *выявление взаимосвязи химических понятий* для объяснения состава, строения, свойств отдельных химических объектов и явлений;

3) *применение основных положений химических теорий:* теории строения атома и химической связи, периодического закона и периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева, теории электролитической диссоциации, протонной теории, теории строения органических соединений, закономерностей химической кинетики — для анализа состава, строения и свойств веществ и протекания химических реакций;

4) *умение классифицировать* неорганические и органические вещества по различным основаниям;

5) *установление взаимосвязей* между составом, строением, свойствами, практическим применением и получением важнейших веществ;

6) *знание основ химической номенклатуры* (тривиальной и международной) **и умение** назвать неорганические и органические соединения по формуле, и наоборот;

7) *определение:* валентности, степени окисления химических элементов, зарядов ионов; видов химических связей в соединениях и типов кристаллических решёток; пространственного строения молекул; типа гидролиза и характера среды водных растворов солей; окислителя и восстановителя; процессов окисления и восстановления, принадлежности веществ к различным классам неорганических и органических соединений; гомологов и изомеров; типов, видов и разновидностей химических реакции в неорганической и органической химии;

8) *умение характеризовать:*

– *s*-, *p*- и *d*-элементы по их положению в периодической системе Д. И. Менделеева;

– общие химические свойства простых веществ — металлов и неметаллов;

– химические свойства основных классов неорганических и органических соединений в плане общего, особенного и единичного;

9) *объяснение:*

– зависимости свойств химических элементов и их соединений от положения элемента в периодической системе Д. И. Менделеева;

– природы химической связи (ионной, ковалентной, металлической, водородной);

- зависимости свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения;
- сущности изученных видов химических реакций: электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных;
- влияния различных факторов на скорость химической реакции и на смещение химического равновесия;
- механизмов протекания реакций между органическими и неорганическими веществами;

10) *умение:*

- составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций с помощью метода электронного баланса;
- проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям;
- проводить химический эксперимент (лабораторные и практические работы) с соблюдением требований к правилам техники безопасности при работе в химическом кабинете (лаборатории).

Содержание курса

Курс чётко делится на две части соответственно годам обучения: органическую химию (10 класс) и общую химию (11 класс).

Курс 10 класса начинается со знакомства с предметом органической химии, изучения теории строения органических соединений А. М. Бутлерова и гибридизации атомных орбиталей. Затем рассматриваются классификация органических соединений, принципы их номенклатуры, а также классификация реакций в органической химии.

Первоначальные теоретические знания далее многократно закрепляются и развиваются при изучении классов органических соединений от углеводов до азотсодержащих соединений и полимеров.

Такое построение курса позволяет в полной мере не только широко использовать дедуктивный подход в обучении химии 10 класса, но и реализовать идею генетической связи между классами органических соединений.

Особое внимание в курсе органической химии уделено сложным для понимания вопросам: взаимному влиянию атомов в молекулах, в том числе для предсказания свойств соединений; механизмам и закономерностям протекания химических реакций, что необходимо для прогнозирования продуктов; пространственному строению углеводов, аминов, аминокислот, белков и нуклеиновых кислот.

Курс 11 класса начинается с рассмотрения сложного строения атома на основе квантово-механических представлений о строении его ядра и электронной оболочки, а также ядерных реакций. Такая теоретическая база позволяет на другом уровне изучить периодический закон и периодическую систему химических элементов Д. И. Менделеева и ещё раз оценить его научный подвиг, на несколько десятилетий опередившего научную мысль.

Затем изучается строение вещества, основные типы химической связи. Знания учащихся «химии в статике» дополняются сведениями о комплексных соединениях и дисперсных системах. Логично далее рассматриваются такие гомогенные системы, как растворы и способы выражения концентрации в них.

Изучение основ химической термодинамики, понятий об энтальпии и энтропии, законов Гесса, позволяют на более высоком уровне изучить закономерности протекания химических реакций и физико-химических процессов.

Химические реакции в растворах рассматриваются также на новом теоретическом уровне после введения понятия о водородном показателе и изучения протолитической теории кислот и оснований. Обобщаются сведения о неорганических и органических кислотах и основаниях в свете протолитической теории и теории электролитической диссоциации, а также солей в свете теории электролитической диссоциации.

Отдельная глава посвящена окислительно-восстановительным процессам, в том числе методам составления уравнений и электролизу, которые важны для успешной сдачи итогового экзамена. Большое внимание в этой главе уделено и химическим источникам тока, без которых сложно представить современное общество.

Химия неметаллов и металлов, важнейших представителей этих классов веществ и их соединений изучается в системе (состав ↔ строение ↔ свойства ↔ применение ↔ получение ↔ нахождение в природе) и рассматривается в единой связи органической и неорганической химии. Таким образом реализуется главная идея курса — единство живого и неживого материального мира, описываемого общими законами химии.

Раскрыть роль химической науки, как производительной силы современного общества позволяет глава завершающая курс 11 класса «Химия и общество».

Общая химия. 11 класс

ТЕМА 1. СТРОЕНИЕ АТОМА. ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН И ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА. (10/15 ч).

Строение атома. Сложное строение атома. Доказательства этого: катодные и рентгеновские лучи, фотоэффект, радиоактивность. Открытие элементарных частиц: электрона и нуклонов (протонов и нейтронов). Модели Томсона, Резерфорда, Бора. Постулаты Бора. Строение атома в свете квантово-механических представлений.

Нуклоны (протоны и нейтроны), нуклиды. Понятие об изобарах и изотопах. Ядерные реакции и их уравнения.

Корпускулярно-волновой дуализм электрона. Понятие электронной орбитали и электронного облака. *s*-, *p*-, *d*- и *f*-орбитали. Квантовые числа. Строение электронной оболочки атома.

Порядок заполнения электронами атомных орбиталей в соответствии с принципом минимума энергии, запретом Паули, правилом Хунда, правилом Клечковского. Электронные формулы атомов и ионов.

Периодический закон Д. И. Менделеева. Предпосылки открытия: работы предшественников, решения международного съезда химиков в г. Карлсруэ, личные качества Д. И. Менделеева.

Открытие периодического закона. Менделеевская формулировка периодического закона. Взаимосвязь периодического закона и теории строения атома. Современная формулировка периодического закона.

Взаимосвязь периодического закона и периодической системы. Периодическая система и строение атома. Физический смысл символики периодической системы.

Изменение свойств элементов в периодах и группах, как функция строения их атомов. Понятие об энергии ионизации и сродства к электрону.

Периодичность их изменения металлических и неметаллических свойств элементов в группах и периодах, как функция строения электронных оболочек атомов.

Значение периодического закона и периодической системы.

Демонстрации. Фотоэффект. Катодные лучи (электронно-лучевые трубки). Портреты Томсона, Резерфорда, Бора. Портреты Иваненко и Гапона; Берцелиуса, Деберейнера, Ньюлендса, Менделеева. Модели орбиталей различной формы. Спектры поглощения и испускания соединений химических элементов (с помощью спектроскопа). Различные варианты таблиц периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева. Образцы простых веществ, оксидов и гидроксидов элементов третьего периода и демонстрация их свойств.

ТЕМА 2. ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ И СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА (10/14 ч)

Химическая связь. Понятие о химической связи. Основные характеристики химической связи: энергия, длина, дипольный момент.

Ионная химическая связь и ионные кристаллические решётки. Зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки.

Возбуждённое состояние атома. Понятие о ковалентной связи. Обменный механизм образования ковалентной связи. Электроотрицательность. Направленность ковалентной связи, её кратность. σ - и π - связи. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Типы кристаллических решёток с ковалентной связью: атомная и молекулярная.

Зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки.

Природа химической связи в металлах и сплавах. Общие физические свойства металлов: тепло- и электропроводность, пластичность, металлический блеск, магнитные свойства.

Металлическая кристаллическая решётка и её особенности, как функция металлической связи.

Комплексные соединения. Комплексообразование и комплексные соединения. Строение комплексных соединений: комплексообразователь и координационное число, лиганды, внутренняя и внешняя сферы.

Классификация комплексов: хелаты, катионные, анионные и нейтральные, аквакомплексы, аммиакаты, карбонилы металлов. Номенклатура комплексных соединений и их свойства. Диссоциация комплексных соединений. Значение комплексных соединений и их роль в природе.

Агрегатные состояния веществ и фазовые переходы. Газы и газовые законы (Бойля-Мариотта, Шарля, Гей-Люссака). Уравнение Менделеева-Клапейрона для идеального газа. Жидкости. Текучесть, испарение, кристаллизация.

Твёрдые вещества. Плавление. Фазовые переходы. Сублимация и десублимация. Жидкие кристаллы. Плазма

Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь и её разновидности: межмолекулярная и внутримолекулярная. Физические свойства веществ с водородной связью. Её биологическая роль в организации структур белков и нуклеиновых кислот. Ван-дер-Ваальсово взаимодействие и его типы: ориентационное, индукционное и дисперсионное.

Демонстрации. Коллекция кристаллических веществ ионного строения, аморфных веществ и изделий из них. Модели кристаллических решёток с ионной связью. Модели молекул различной архитектуры. Модели кристаллических веществ атомной и молекулярной структуры. Коллекция веществ атомного и молекулярного строения и изделий из них. Портрет Вернера. Получение комплексных органических и неорганических соединений. Демонстрация сухих кристаллогидратов. Модели кристаллических решёток металлов. Вода в различных агрегатных состояниях и её фазовые переходы. Возгонка иода или бензойной кислоты. Диаграмма «Фазовые переходы веществ». Модели молекул ДНК и белка.

Лабораторные опыты. Взаимодействие многоатомных спиртов и глюкозы с фелинговой жидкостью. Качественные реакции на ионы Fe^{2+} и Fe^{3+} .

Практическая работа 1. Получение комплексных органических и неорганических соединений и исследование их свойств.

ТЕМА 3. ДИСПЕРСНЫЕ СИСТЕМЫ И РАСТВОРЫ (9/12 ч)

Дисперсные системы. Химические вещества и смеси. Химическая система. Гомогенные и гетерогенные смеси. Дисперсная система: дисперсионная среда и дисперсная фаза. Классификация дисперсных систем.

Аэрозоли. Пропелленты. Эмульсии и эмульгаторы. Суспензии. Седиментация.

Коллоидные растворы. Эффект Тиндаля. Получение коллоидных растворов дисперсионным, конденсационным и химическим способами. Золи и коагуляция. Гели и синерезис. Значение коллоидных систем.

Растворы. Растворы как гомогенные системы и их типы: молекулярные, молекулярно-ионные, ионные. Способы выражения концентрации растворов: объёмная, массовая и мольная доли растворённого вещества. Молярная концентрация растворов.

Демонстрации. Образцы дисперсных систем и их характерные признаки. Образцы (коллекции) бытовых и промышленных аэрозолей, эмульсий и суспензий. Прохождение луча света через коллоидные и истинные растворы (эффект Тиндалля). Зависимость растворимости в воде твёрдых, жидких и газообразных веществ от температуры. Получение пересыщенного раствора тиосульфата натрия и его мгновенная кристаллизация.

Лабораторные опыты. Знакомство с коллекциями пищевых, медицинских и биологических гелей и зелей. Получение коллоидного раствора хлорида железа(III).

Практическая работа 2. Растворимость веществ в воде и факторы её зависимости от различных факторов.

Практическая работа 3. Очистка воды фильтрованием, дистилляцией и перекристаллизацией.

Практическая работа 4. Приготовление растворов различной концентрации.

Практическая работа 5. Определение концентрации кислоты титрованием.

ТЕМА 4. ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОТЕКАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ (9/14 ч)

Основы химической термодинамики. Химическая термодинамика. Термодинамическая система. Открытая, закрытая, изолированная системы. Внутренняя энергия системы. Энтальпия, или теплосодержание системы. Первое начало термодинамики. Изохорный и изобарный процессы. Термохимическое уравнение.

Энтальпия. Стандартная энтальпия. Расчёт энтальпии реакции. Закон Гесса и следствия из него. Энтропия. Второе и третье начала термодинамики. Свободная энергия Гиббса.

Скорость химических реакций. Понятие о скорости реакции. Энергия активации и активированный комплекс. Закон действующих масс. Кинетическое уравнение и константа скорости химической реакции. Порядок реакции.

Факторы, влияющие на скорость гомогенной реакции: природа и концентрация реагирующих веществ, температура. Температурный коэффициент. Уравнение С. Аррениуса.

Факторы, влияющие на скорость гетерогенной реакции: концентрация реагирующих веществ и площадь их соприкосновения

Основные понятия каталитической химии: катализаторы и катализ, гомогенный и гетерогенный катализ, промоторы, каталитические яды и ингибиторы. Механизм действия катализаторов.

Основные типы катализа: кислотно-основной, окислительно-восстановительный, металлокомплексный и катализ металлами, ферментативный. Ферменты, как биологические катализаторы белковой природы.

Химическое равновесие. Понятие об обратимых химических процессах. Химическое равновесие и константа равновесия. Смещение химического равновесия изменением концентрации веществ, изменением давления и температуры.

Демонстрации. Экзотермические процессы на примере растворения серной кислоты в воде. Эндотермические процессы на примере растворения солей аммония. Изучение зависимости скорости химической реакции от концентрации веществ, температуры (взаимодействие тиосульфата натрия с серной кислотой), поверхности соприкосновения веществ (взаимодействие соляной кислоты с гранулами и порошками алюминия или цинка). Проведение каталитических реакций разложения пероксида водорода, горения сахара, взаимодействия иода и алюминия. Коррозия железа в водной среде с уротропином и без него. Наблюдение смещения химического равновесия в системах: $2\text{NO}_2 \leftrightarrow \text{N}_2\text{O}_4$, $\text{FeCl}_3 + \text{KSCN} \leftrightarrow \text{Fe}(\text{SCN})_3 + 3\text{KCl}$.

Лабораторный опыт. Знакомство с коллекцией СМС, содержащих энзимы.

Практическая работа 6. Изучение влияния различных факторов на скорость химической реакции.

ТЕМА 5. ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ (12/21 ч)

Свойства растворов электролитов. Вода — слабый электролит. Катион гидроксония. Ионное произведение воды. Нейтральная, кислотная и щелочная среды. Понятие рН. Водородный показатель. Индикаторы. Роль рН среды в природе и жизни человека. Ионные реакции и условия их протекания.

Ранние представления о кислотах и основаниях. Кислоты и основания с позиции теории электролитической диссоциации. Теория кислот и оснований Бренстеда—Лоури. Сопряжённые кислоты и основания. Амфолиты.

Классификация кислот и способы их получения. Общие химические свойства органических и неорганических кислот: реакции с металлами, с оксидами и гидроксидами металлов, с солями, со спиртами. Окислительные свойства концентрированной серной и азотной кислот.

Классификация оснований и способы их получения. Общие химические свойства щелочей: реакции с кислотами, кислотными и амphotерными оксидами, солями, некоторыми металлами и неметаллами, с органическими веществами (галоидопроизводными углеводов, фенолом, жирами). Химические свойства нерастворимых оснований: реакции с кислотами, реакции разложения и комплексообразования. Химические свойства бескислородных оснований (аммиака и аминов): взаимодействие с водой и кислотами.

Классификация солей органических и неорганических кислот. Основные способы получения солей. Химические свойства солей: разложение при нагревании, взаимодействие с кислотами и щелочами, другими солями. Жёсткость воды и способы её устранения.

Гидролиз. Понятие гидролиза. Гидролиз солей и его классификация: обратимый и необратимый, по аниону и по катиону, ступенчатый. Усиление и подавление обратимого гидролиза. Необратимый гидролиз бинарных соединений.

Демонстрации. Сравнение электропроводности растворов электролитов. Смещение равновесия диссоциации слабых кислот. Индикаторы и изменение их окраски в разных средах. Взаимодействие концентрированных азотной и серной кислот, а также разбавленной азотной кислоты с медью. Реакция «серебряного зеркала» для муравьиной кислоты. Взаимодействие аммиака и метиламина с хлороводородом и водой. Получение и свойства раствора гидроксида натрия. Получение мыла и изучение среды его раствора индикаторами. Гидролиз карбонатов, сульфатов и силикатов щелочных металлов, нитрата свинца(II) или цинка, хлорида аммония.

Лабораторные опыты. Реакции, идущие с образованием осадка, газа или воды, для органических и неорганических электролитов. Свойства соляной, разбавленной серной и уксусной кислот. Взаимодействие гидроксида натрия с солями: сульфатом меди(II) и хлоридом аммония. Получение и свойства гидроксида меди(II). Свойства растворов солей сульфата меди и хлорида железа(III). Исследование среды растворов с помощью индикаторной бумаги.

Практическая работа 7. Исследование свойств минеральных и органических кислот.

Практическая работа 8. Получение солей различными способами и исследование их свойств.

Практическая работа 9. Гидролиз органических и неорганических соединений.

ТЕМА 6. ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ (9/13 ч)

Окислительно-восстановительные реакции. Понятие об окислительно-восстановительных реакциях. Степень окисления. Процессы окисления и восстановления. Важнейшие окислители и восстановители. Метод электронного баланса для составления

уравнений окислительно-восстановительных реакций. Методы ионно-электронного баланса (метод полуреакций). Окислительно-восстановительные потенциалы.

Электролиз. Понятие электролиза как окислительно-восстановительного процесса, протекающего на электродах. Электролиз расплавов электролитов.

Электролиз растворов электролитов с инертными электродами. Электролиз растворов электролитов с и активным анодом. Практическое значение электролиза: электрохимическое получение веществ, электрохимическая очистка (рафинирование) металлов, гальванотехника, гальванопластика, гальванизация.

Химические источники тока. Гальванические элементы. Стандартный водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы. Современные химические источники тока: батарейки и аккумуляторы.

Коррозия металлов и способы защиты от неё. Понятие о коррозии. Виды коррозии по характеру окислительно-восстановительных процессов: химическая и электрохимическая. Способы защиты металлов от коррозии: применение легированных сплавов, нанесение защитных покрытий, изменение состава или свойств коррозионной среды, электрохимические методы защиты.

Демонстрации. Восстановление оксида меди(II) углем и водородом. Восстановление дихромата калия этиловым спиртом. Окислительные свойства дихромата калия. Окисление альдегида в карбоновую кислоту (реакция «серебряного зеркала» или реакция с гидроксидом меди(II)). Электролиз раствора сульфата меди(II). Составление гальванических элементов. Коррозия металлов в различных условиях и методы защиты от неё.

Лабораторные опыты. Взаимодействие металлов с неметаллами, а также с растворами солей и кислот. Взаимодействие концентрированных серной и азотной кислот с медью. Окислительные свойства перманганата калия в различных средах. Ознакомление с коллекцией химических источников тока (батарейки, свинцовые аккумуляторы и т. д.).

ТЕМА 7. НЕМЕТАЛЛЫ (23 / 40 ч)

Водород. Двойственное положение водорода в периодической системе химических элементов: в I-A и VII-A группах. Изотопы водорода.

Нахождение в природе. Строение молекулы, физические свойства. Химические свойства водорода: восстановительные (с более электроотрицательными неметаллами, с оксидами металлов, гидрирование органических веществ) и окислительные (с металлами I-A и II-A групп). Получение водорода: в лаборатории (взаимодействием кислот с металлами) и промышленности (конверсией). Применение водорода.

Галогены. Элементы VIIA-группы — галогены: строение атомов и молекул, галогены-простые вещества, соединения: сравнительная характеристика.

Галогены в природе. Закономерности изменения физических и химических свойств в VIIA-группе: взаимодействие галогенов с металлами, неметаллами, со сложными неорганическими и органическими веществами. Получение и применение галогенов.

Строение молекул и физические свойства галогеноводородов. Химические свойства галогеноводородных кислот: кислотные свойства, восстановительные свойства, взаимодействие с органическими веществами. Получение галогеноводородов.

Галогениды. Качественные реакции на галогенид-ионы.

Оксиды хлора. Кислородсодержащие кислоты хлора. Соли кислородсодержащих кислот хлора. Получение и применение важнейших кислородных соединений хлора.

Кислород. Общая характеристика элементов VIA-группы.

Кислород: нахождение в природе, получение (лабораторные и промышленные способы) и физические свойства.

Химические свойства кислорода: окислительные (с простыми веществами, с низшими оксидами, с органическими и неорганическими веществами) и восстановительные (с фтором). Области применения.

Озон. Нахождение в природе. Физические и химические свойства озона. Его получение и применение. Роль озона в живой природе.

Строение молекулы пероксида водорода, его физические и химические свойства (окислительные и восстановительные). Получение и применение пероксида водорода.

Сера. Нахождение серы в природе. Валентные возможности атомов серы. Аллотропия серы. Физические свойства ромбической серы. Химические свойства серы: окислительные (с металлами, с водородом и с менее электроотрицательными неметаллами) и восстановительные (с кислородом, кислотами-окислителями), реакции диспропорционирования (со щелочами). Получение серы и области применения.

Строение молекулы и свойства сероводорода: физические, физиологические и химические. Сероводород, как восстановитель, его получение и применение. Сульфиды и их химические свойства. Распознавание сульфид-ионов.

Сернистый газ, его физические свойства, получение и применение. Химические свойства оксида серы(IV): восстановительные (с кислородом, бромной водой, перманганатом калия и сероводородом) и свойства кислотных оксидов со щелочами. Сернистая кислота и её соли.

Серный ангидрид, его физические свойства, получение и применение. Химические свойства оксида серы(VI), как окислителя и типичного кислотного оксида. Серная кислота: строение и физические свойства. Химические свойства разбавленной серной кислоты: окислительные и обменные и окислительные свойства концентрированной. Получение серной кислоты в промышленности. Области применения серной кислоты. Сульфаты, в том числе и купоросы. Гидросульфаты. Физические и химические свойства солей серной кислоты. Распознавание сульфат-анионов.

Азот. Общая характеристика элементов VA-группы. Азот. Строение атома. Нахождение в природе. Физические свойства. Окислительные и восстановительные свойства. Получение и применение азота.

Строение молекулы аммиака, его физические свойства. Образование межмолекулярной водородной связи. Химические свойства аммиака как восстановителя. Основные свойства аммиака как электронодонора. Комплексообразование с участием аммиака. Взаимодействие аммиака с органическими веществами и с углекислым газом. Получение и применение аммиака. Соли аммония: строение молекул, физические и химические свойства, применение.

Солеобразующие (N_2O_3 , NO_2 , N_2O_5) и несолеобразующие (N_2O , NO) оксиды. Их строение, физические и химические свойства.

Азотистая кислота и её окислительно-восстановительная двойственность. Соли азотистой кислоты — нитриты. Строение молекулы и физические свойства азотной кислоты. Её химические свойства: кислотные и окислительные в реакциях с металлами и неметаллами, реакции со органическими и неорганическими соединениями. Получение азотной кислоты в промышленности и лаборатории и её применение. Нитраты (в том числе и селитры), их физические и химические свойства. Термическое разложение нитратов. Применение нитратов.

Фосфор. Строение атома и аллотропия фосфора. Физические свойства аллотропных модификаций и их взаимопереходы. Химические свойства фосфора: окислительные (с металлами), восстановительные (с более электроотрицательными неметаллами, кислотами-окислителями, бертолетовой солью) и диспропорционирования (со щелочами). Нахождение в природе и его получение. Фосфин, его строение и свойства.

Оксиды фосфора(III) и (V). Фосфорные кислоты, их физические и химические свойства. Получение и применение ортофосфорной кислоты. Соли ортофосфорной кислоты и их применение.

Углерод. Углерод — элемент IVA-группы. Аллотропные модификации углерода, их получение и свойства. Сравнение свойств алмаза и графита.

Химические свойства углерода: восстановительные (с галогенами, кислородом, серой, азотом, водой, оксидом меди(II), кислотами-окислителями) и окислительные (с металлами, водородом и менее электроотрицательными неметаллами). Углерод в природе. Оксид углерода(II): строение молекулы, свойства, получение и применение.

Оксид углерода(IV): строение молекулы, свойства, получение и применение.

Угольная кислота и её соли: карбонаты и гидрокарбонаты, — их представители и применение.

Кремний. Кремний в природе. Получение и применение кремния. Физические и химические свойства кристаллического кремния: восстановительные (с галогенами, кислородом, растворами щелочей и плавиковой кислоты) и окислительные (с металлами). Оксид кремния(IV), его свойства. Кремниевая кислота и её соли. Силикатная промышленность.

Демонстрации. Получение водорода и его свойства. Коллекция «Галогены — простые вещества». Получение хлора взаимодействием перманганата калия с соляной кислотой. Получение соляной кислоты и её свойства. Окислительные свойства хлорной воды. Отбеливающее действие жавелевой воды. Горение спички. Взрыв петарды или пистонов. Получение кислорода разложением перманганата калия и нитрата натрия. Получение оксидов из простых и сложных веществ. Окисление аммиака с помощью индикатора и без него. Разложение пероксида водорода, его окислительные свойства в реакции с гидроксидом железа(II) и восстановительные свойства с кислым раствором перманганата калия. Горение серы. Взаимодействие серы с металлами: алюминием, цинком, железом. Получение сероводорода и сероводородной кислоты. Доказательство наличия сульфид-иона в растворе. Качественные реакции на сульфит-анионы. Свойства серной кислоты. Качественные реакции на сульфит- и сульфат-анионы. Схема промышленной установки фракционной перегонки воздуха. Получение и разложение хлорида аммония. Качественная реакция на ион аммония. Получение оксида азота(IV) реакцией взаимодействия меди с концентрированной азотной кислотой. Взаимодействие оксида азота(IV) с водой. Разложение нитрата натрия, горение чёрного пороха. Горение фосфора, растворение оксида фосфора(V) в воде. Качественная реакция на фосфат-анион. Коллекция минеральных удобрений. Коллекция природных соединений углерода. Кристаллические решётки алмаза и графита. Адсорбция оксида азота(IV) активированным углем. Восстановление оксида меди(II) углем. Ознакомление с коллекцией природных силикатов и продукцией силикатной промышленности. Получение кремниевой кислоты взаимодействием раствора силиката натрия с сильной кислотой, растворение кремниевой кислоты в щёлочи, разложение при нагревании.

Лабораторные опыты. Качественные реакции на галогенид-ионы. Ознакомление с коллекцией природных соединений серы. Качественная реакция на сульфат-анион. Получение углекислого газа, взаимодействие мрамора с соляной кислотой и исследование его свойств. Качественная реакция на карбонат-анион.

Практическая работа 10. Получение оксидов неметаллов и исследование их свойств.

Практическая работа 11. Получение газов и исследование их свойств.

ТЕМА 8. МЕТАЛЛЫ (16 / 33 ч)

Щелочные металлы. Положение щелочных металлов в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строение их атомов. Закономерности изменения физических и химических свойств в зависимости от атомного номера металла (изменение плотности, температур плавления и кипения, реакций с водой). Единичное, особенное и общее в реакциях с кислородом, другими неметаллами, жидким аммиаком, органическими и неорганическими кислотами и др. соединениями. Нахождение в природе, их получение и применение.

Оксиды, их получение и свойства. Щёлочи, их свойства и применение.

Соли щелочных металлов, их представители и значение.

Металлы IB-группы: медь и серебро. Строение атомов меди и серебра.

Физические и химические свойства этих металлов, их получение и применение. Медь и серебро в природе.

Свойства и применение важнейших соединений: оксидов меди(I) и (II), серебра(I); солей меди(II) (хлорида и сульфата) и серебра (фторида, нитрата, хромата и ацетата).

Бериллий, магний и щёлочноземельные металлы. Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов металлов IIА-группы. Нахождение в природе, получение, физические и химические свойства, применение щёлочноземельных металлов и их важнейших соединений (оксидов, гидроксидов и солей).

Временная и постоянная жёсткость воды и способы устранения каждого из типов. Иониты.

Цинк. Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов цинка. Его физические и химические свойства. Нахождение в природе, получение и применение цинка.

Оксид, гидроксид и соли цинка: их свойства и применение.

Алюминий. Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов алюминия. Его физические и химические свойства. Нахождение в природе, получение и применение алюминия.

Оксид, гидроксид и соли алюминия (в которых алюминий находится в виде катиона и алюминаты): их свойства и применение. Органические соединения алюминия.

Хром. Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов хрома. Его физические и химические свойства. Нахождение в природе, получение и применение хрома.

Свойства, получение и применение важнейших соединения хрома: оксидов и гидроксидов хрома, дихроматов и хроматов щелочных металлов.

Зависимость кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов хрома от степени его окисления. Хроматы и дихроматы, их взаимопереходы и окислительные свойства.

Марганец. Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов марганца. Его физические и химические свойства. Нахождение в природе, получение и применение марганца.

Получение, свойства и применение важнейших соединений марганца: оксидов и гидроксидов, солей марганца в различной степени окисления. Соли марганца(VII), зависимость их окислительных свойств от среды раствора.

Железо. Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов железа. Его физические и химические свойства. Нахождение в природе, получение (чугуна и стали) и применение железа. Получение, свойства и применение важнейших соединений железа(II) и (III): оксидов, гидроксидов, солей. Комплексные соединения железа.

Демонстрации. Образцы щелочных металлов. Взаимодействие щелочных металлов с водой. Реакция окрашивания пламени солями щелочных металлов. Образцы металлов IIА-группы. Взаимодействие кальция с водой. Горение магния в воде и твёрдом углекислом газе. Качественные реакции на катионы магния, кальция, бария. Реакции окрашивания пламени солями металлов IIА-группы. Получение жёсткой воды и устранение жёсткости. Получение и исследование свойств гидроксида хрома(III). Окислительные свойства дихромата калия. Окислительные свойства перманганата калия. **Лабораторные опыты.** Качественные реакции на катионы меди и серебра

Получение и исследование свойств гидроксида цинка. Взаимодействие алюминия с растворами кислот и щелочей. Получение и изучение свойств гидроксида алюминия. Коллекция железосодержащих руд, чугуна и стали. Получение нерастворимых гидроксидов железа и изучение их свойств. Получение комплексных соединений железа.

Практическая работа 12. Решение экспериментальных задач по теме «Получение соединений металлов и исследование их свойств».

Практическая работа 13. Решение экспериментальных задач по темам: «Металлы» и «Неметаллы».

Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых для каждой темы

11 класс

Номер урока/количество часов	Тема урока
8	ТЕМА 1. СТРОЕНИЕ АТОМА. ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН И ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА
1/1	Строение атома
2/1	Строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные реакции
3/1	Состояние электронов в атоме.
4,5/2	Электронные конфигурации атомов
	6/1 Строение атома и периодический закон Д. И. Менделеева
	7/1 Положения элемента в периодической системе и его свойства. Значение периодического закона
8/1	Контрольная работа 1 по теме «Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева»
7	ТЕМА 2. ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ И СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА
9/1	Ионная химическая связь
10/1	Ковалентная химическая связь и механизмы её образования
11/1	Комплексные соединения
12/1	Классификация и номенклатура комплексных соединений, диссоциация

	их в растворах. Значение комплексных соединений
13/1	Металлическая химическая связь
14/1	Агрегатные состояния веществ и фазовые переходы
15/1	Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь
4	ТЕМА 3. ДИСПЕРСНЫЕ СИСТЕМЫ И РАСТВОРЫ
16/1	Дисперсные системы и их классификация
17/1	Грубодисперсные системы
18/1	Тонкодисперсные системы
19/1	Растворы. Концентрация растворов и способы её выражения
8	ТЕМА 4. ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОТЕКАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
20/1	Основы химической термодинамики. Понятие об энтальпии
21/1	Определение тепловых эффектов химических реакций. Закон Гесса
22/1	Направление протекания химических реакций. Понятие об энтропии
23/1	Скорость химических реакций
24/1	Факторы, влияющие на скорость гомогенных и гетерогенных реакции
25/1	Катализ и катализаторы
26/1	Химическое равновесие
27/1	Практическая работа 4
5	ТЕМА 5. ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ
28/1	Вода как слабый электролит. Водородный показатель. Свойства растворов электролитов
29/1	Неорганические и органические основания в свете теории электролитической диссоциации и протолитической теории
30/1	Соли в свете теории электролитической диссоциации
31/1	Гидролиз неорганических соединений
32/1	Обобщение и систематизация знаний по темам «Закономерности протекания химических реакций и физико-химических процессов» и

	«Химические реакции в водных растворах»
5	ТЕМА 6. ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ
33/1	Окислительно-восстановительные реакции и методы составления их уравнений
34/1	Электролиз
35/1	Химические источники тока
36/1	Коррозия металлов и способы защиты от неё
37/1	Обобщение и систематизация знаний по теме «Окислительно-восстановительные процессы»
17	ТЕМА 7. НЕМЕТАЛЛЫ
38/1	Водород
39/1	Галогены
40/1	Галогеноводороды и галогеноводородные кислоты. Галогениды
41/1	Кислородные соединения хлора
42/1	Кислород и озон
43/1	Пероксид водорода
44/1	Сера
45/1	Сероводород и сульфиды
46/1	Оксид серы (IV), сернистая кислота и её соли Оксид серы(VI). Серная кислота и её соли
47/1	Азот
48/1	Аммиак. Соли аммония
49/1	Оксиды азота. Азотистая кислота и нитриты
50/1	Азотная кислота и нитраты
51/1	Фосфор и его соединения
52/1	Углерод и его соединения
53/1	Кремний и его соединения
54/1	Обобщение и систематизация знаний по теме «Неметаллы»
14	ТЕМА 8. МЕТАЛЛЫ
55/1	Щелочные металлы

56/1	Металлы IB-группы: медь и серебро
57/1	Бериллий, магний и щёлочноземельные металлы
58/1	Жесткость воды и способы её устранения
59/1	Цинк
60/1	Алюминий и его соединения
61/1	Хром и его соединения
62/1	Марганец
63/1	Железо и его соединения
64/1	Практическая работа 10
65/1	Практическая работа 11
66/1	Обобщение и систематизация знаний по теме «Металлы»

Календарно-тематическое планирование

Общая химия. 11 класс

	Тема урока	Изучаемые вопросы	Виды деятельности обучающихся
8	ТЕМА 1. СТРОЕНИЕ АТОМА. ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН И ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА		
1/1	Строение атома	Сложное строение атома. Доказательства этого: катодные и рентгеновские лучи, фотоэффект, радиоактивность. Открытие элементарных частиц: электрона и нуклонов (протонов и нейтронов). Модели Томсона, Резерфорда, Бора. Постулаты Бора. Строение атома в свете квантово-	Аргументировать сложное строение атома и состоятельность различных моделей, отражающих это строение. Формулировать постулаты Бора. Характеризовать корпускулярно-волновой

		механических представлений. Д. Фотоэффект. Катодные лучи (электронно-лучевые трубки). Видеофрагменты и слайды по теме урока. Портреты Томсона, Резерфорда, Бора	дуализм частиц микромира
2/1	Строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные реакции	Нуклоны (протоны и нейтроны), нуклиды. Понятие об изобарах и изотопах. Ядерные реакции и их уравнения. Д. Видеофрагменты и слайды по теме урока. Портреты Иваненко и Гапона	Характеризовать состав атомного ядра. Различать нуклоны и нуклиды, изобары и изотопы Формулировать современное определение понятия «химический элемент». Записывать уравнения ядерных реакций
3/1	Состояние электронов в атоме.	Корпускулярно-волновой дуализм электрона. Понятие электронной орбитали и электронного облака. <i>s</i> -, <i>p</i> -, <i>d</i> - и <i>f</i> -орбитали. Квантовые числа. Строение электронной оболочки атома. Д. Видеофрагменты и слайды по теме урока. Модели орбиталей различной формы	Описывать состояние электрона в атоме. Различать понятия «орбиталь» и «электронное облако». Классифицировать орбитали и описывать их. Устанавливать взаимосвязи между квантовыми числами и строением электронной оболочки атома. Осуществлять внутрипредметные связи с курсом основной школы и курсом органической химии
4,5/2	Электронные конфигурации атомов	Порядок заполнения электронами атомных орбиталей в соответствии с принципом минимума энергии, запретом Паули, правилом Хунда, правилом Клечковского. Электронные формулы атомов и ионов. Д. Спектры поглощения и испускания соединений химических элементов (с помощью спектрографа)	Описывать строение электронных оболочек атомов. Записывать электронные и электронно-графические формулы атомов химических элементов.

<p>6/1 Строение атома и периодический закон Д. И. Менделеева</p> <p>7/1 Положения элемента в периодической системе и его свойства. Значение периодического закона</p>	<p>Предпосылки открытия: работы предшественников, решения международного съезда химиков в г Карлсруэ, личностные качества Д. И. Менделеева.</p> <p>Открытие периодического закона. Менделеевская формулировка периодического закона. Взаимосвязь периодического закона и теории строения атома.</p> <p>Современная формулировка периодического закона.</p> <p>Д. Портреты Берцелиуса, Деберейнера, Ньюлендса, Менделеева. Различные варианты таблиц периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева</p> <p>Взаимосвязь периодического закона и периодической системы. Периодическая система и строение атома.</p> <p>Физический смысл символики периодической системы.</p> <p>Д. Видеофрагменты и слайды по теме урока</p> <p>Изменение свойств элементов в периодах и группах, как функция строения их атомов. Понятие об энергии ионизации и сродства к электрону.</p> <p>Периодичность их изменения металлических и неметаллических свойств элементов в группах и периодах, как функция строения электронных оболочек атомов.</p> <p>Значение периодического закона и периодической системы.</p> <p>Д. Образцы простых веществ, оксидов и гидроксидов элементов третьего периода и демонстрация их свойств</p>	<p>Описывать предпосылки открытия периодического закона.</p> <p>Аргументировать роль личности Д. И. Менделеева в открытии периодического закона.</p> <p>Формулировать периодический закон в соответствии с воззрениями Д. И. Менделеева и современными представлениями</p> <p>Раскрывать физический смысл порядкового номера элемента, номера периода и группы.</p> <p>Объяснять периодическое изменение свойств химических элементов особенностями строения их атомов</p> <p>Устанавливать периодичность изменения радиусов атомов, электроотрицательности элементов, их энергии ионизации и энергии сродства к электрону в зависимости от положения элементов в периодической системе.</p> <p>Описывать свойства элементов и образованных ими веществ на основании их положения в периодической системе.</p> <p>Характеризовать значение периодического закона и периодической системы</p>
8/1	Контрольная работа 1 по теме «Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева»	
7	ТЕМА 2. ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ И СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА	
9/1	Ионная химическая	Понятие о химической связи. Основные характеристики Аргументировать образование химической

	связь	химической связи: энергия, длина, дипольный момент. Ионная химическая связь и ионные кристаллические решётки. Зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки. Д. Коллекция кристаллических веществ ионного строения, аморфных веществ и изделий из них. Модели кристаллических решёток с ионной связью. Видеофрагменты и слайды по теме урока	связи как результата взаимодействия атомов, приводящее к образованию ионов, молекул и радикалов. Давать основные характеристики химической связи. Раскрывать механизм образования ионной химической связи. Устанавливать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки
10/1	Ковалентная химическая связь и механизмы её образования	Возбуждённое состояние атома. Понятие о ковалентной связи. Обменный механизм образования ковалентной связи. Электроотрицательность. Направленность ковалентной связи, её кратность. σ - и π - связи. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Типы кристаллических решёток с ковалентной связью: атомная и молекулярная. Зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки Д. Модели молекул различной архитектуры. Модели кристаллических веществ атомной и молекулярной структуры. Коллекция веществ атомного и молекулярного строения и изделий из них	Описывать ковалентную связь. Характеризовать её особенности и механизмы образования. Классифицировать ковалентную связь по электроотрицательности, кратности и способу перекрывания орбиталей. Устанавливать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки
11/1	Комплексные соединения	Комплексообразование и комплексные соединения. Строение комплексных соединений: комплексообразователь и координационное число, лиганды, внутренняя и внешняя сферы. Д. Портрет Вернера. Видеофрагменты и слайды по теме урока. Получение комплексных органических и неорганических соединений. Демонстрация сухих кристаллогидратов	Характеризовать комплексные соединения и их строение на основе теории Вернера
12/1	Классификация и	Классификация комплексов: хелаты, катионные, анионные и	Классифицировать комплексные соединения

	номенклатура комплексных соединений, диссоциация их в растворах. Значение комплексных соединений	нейтральные, аквакомплексы, аммиакаты, карбонилы металлов. Номенклатура комплексных соединений и их свойства. Диссоциация комплексных соединений. Значение комплексных соединений и их роль в природе. Л. Взаимодействие многоатомных спиртов и глюкозы с фелинговой жидкостью. Качественные реакции на ионы Fe^{2+} и Fe^{3+}	Называть эти соединения в соответствии с правилами номенклатуры IUPAC. Записывать уравнения реакций диссоциации комплексных соединений. Раскрывать роль комплексных соединений в химическом анализе, промышленности, природе
13/1	Металлическая химическая связь	Природа химической связи в металлах и сплавах. Общие физические свойства металлов: тепло- и электропроводность, пластичность, металлический блеск, магнитные свойства. Металлическая кристаллическая решётка и её особенности, как функция металлической связи. Д. Модели кристаллических решёток металлов	Описывать металлическую химическую связь. Характеризовать общие физические свойства металлов. Устанавливать зависимость между видом химической связи, типом кристаллической решётки и свойствами металлов
14/1	Агрегатные состояния веществ и фазовые переходы	Газы и газовые законы (Бойля-Мариотта, Шарля, Гей-Люссака). Уравнение Менделеева-Клапейрона для идеального газа. Жидкости. Текучесть, испарение, кристаллизация. Твёрдые вещества. Плавление. Фазовые переходы. Сублимация и десублимация. Жидкие кристаллы. Плазма. Д. Видеофрагменты и слайды по теме урока. Вода в различных агрегатных состояниях и её фазовые переходы. Возгонка иода или бензойной кислоты. Диаграмма «Фазовые переходы веществ»	Характеризовать агрегатные состояния веществ как функцию условий их нахождения в окружающей среде. Описывать взаимосвязь фазовых переходов веществ. Раскрывать роль фазовых переходов веществ в природе и искусственной среде

15/1	Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь	Водородная связь и её разновидности: межмолекулярная и внутримолекулярная. Физические свойства веществ с водородной связью. Её биологическая роль в организации структур белков и нуклеиновых кислот. Вандерваальсово взаимодействие и его типы: ориентационное, индукционное и дисперсионное. Д. Видеофрагменты и слайды по теме урока. Модели молекул ДНК и белка	Описывать водородную связь и различать её разновидности. Характеризовать значение водородных связей для описания физических свойств веществ и организации структуры биополимеров. Различать типы межмолекулярного взаимодействия веществ.
4	ТЕМА 3. ДИСПЕРСНЫЕ СИСТЕМЫ И РАСТВОРЫ		
16/1	Дисперсные системы и их классификация	Химические вещества и смеси. Химическая система. Гомогенные и гетерогенные смеси. Дисперсная система: дисперсионная среда и дисперсная фаза. Классификация дисперсных систем. Д. Видеофрагменты и слайды по теме урока. Образцы дисперсных систем и их характерные признаки.	Описывать химические системы и дисперсные в частности. Различать гомогенные и гетерогенные смеси, дисперсионную среду и дисперсную фазу. Классифицировать дисперсные системы
17/1	Грубодисперсные системы	Аэрозоли. Пропелленты. Эмульсии и эмульгаторы. Суспензии. Седиментация. Д. Видеофрагменты и слайды по теме урока. Образцы (коллекции) бытовых и промышленных аэрозолей, эмульсий и суспензий	Характеризовать грубодисперсные системы. Описывать роль аэрозолей, эмульсий и суспензий в природе, на производстве и в быту
18/1	Тонкодисперсные системы	Коллоидные растворы. Эффект Тиндаля. Получение коллоидных растворов дисперсионным, конденсационным и химическим способами. Золи и коагуляция. Гели и синерезис. Значение коллоидных систем. Д. Видеофрагменты и слайды по теме урока. Прохождение луча света через коллоидные и истинные растворы (эффект	Описывать тонкодисперсные системы и способы их получения. Различать золи и гели. Характеризовать коагуляцию и синерезис. Раскрывать роль коллоидных систем в природе, на производстве, в медицине и быту.

		Тиндаля). Л. Знакомство с коллекциями пищевых, медицинских и биологических гелей и зелей. Получение коллоидного раствора хлорида железа(III)	
19/1	Растворы. Концентрация растворов и способы её выражения	Растворы как гомогенные системы и их типы: молекулярные, молекулярно-ионные, ионные. Способы выражения концентрации растворов: объёмная, массовая и мольная доли растворённого вещества. Молярная концентрация растворов. Д. Видеофрагменты и слайды по теме урока. Зависимость растворимости в воде твёрдых, жидких и газообразных веществ от температуры. Таблица растворимости. Получение пересыщенного раствора тиосульфата натрия и его мгновенная кристаллизация	Характеризовать раствор как гомогенную систему. Использовать количественные характеристики содержания растворённого вещества в растворе при решении расчётных задач
8	ТЕМА 4. ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОТЕКАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ		
20/1	Основы химической термодинамики. Понятие об энтальпии	Химическая термодинамика. Термодинамическая система. Открытая, закрытая, изолированная системы. Внутренняя энергия системы. Энтальпия, или теплосодержание системы. Первое начало термодинамики. Изохорный и изобарный процессы. Термохимическое уравнение. Д. Видеофрагменты и слайды по теме урока	Характеризовать термодинамическую систему. Различать открытую, закрытую, изолированную термодинамические системы. Использовать понятие энтальпии для характеристики теплосодержания системы. Формулировать первое начало термодинамики. Описывать изохорный и изобарный процессы

21/1	Определение тепловых эффектов химических реакций. Закон Гесса	Энтальпия. Стандартная энтальпия. Расчёт энтальпии реакции. Закон Гесса и следствия из него. Д. Экзотермические процессы на примере растворения серной кислоты в воде. Эндотермические процессы на примере растворения солей аммония	Различать химические реакции по тепловому эффекту. Характеризовать энтальпию. Формулировать закон Гесса и следствия из него. Производить расчёт энтальпии реакции
22/1	Направление протекания химических реакций. Понятие об энтропии	Энтропия. Второе и третье начала термодинамики. Свободная энергия Гиббса. Д. Видеофрагменты и слайды по теме урока	Характеризовать энтропию. Формулировать второе и третье начала термодинамики. Аргументировать возможность самопроизвольного протекания химических реакций и подтверждать их расчётами
23/1	Скорость химических реакций	Понятие о скорости реакции. Энергия активации и активированный комплекс. Закон действующих масс. Кинетическое уравнение и константа скорости химической реакции. Порядок реакции. Д. Видеофрагменты и слайды по теме урока	Характеризовать скорость химической реакции и предлагать единицы её измерения. Формулировать закон действующих масс и определять границы его применимости
24/1	Факторы, влияющие на скорость гомогенных и гетерогенных реакции	Факторы, влияющие на скорость гомогенной реакции: природа и концентрация реагирующих веществ, температура. Температурный коэффициент. Уравнение С. Аррениуса. Факторы, влияющие на скорость гетерогенной реакции: концентрация реагирующих веществ и площадь их соприкосновения. Д. Изучение зависимости скорости химической реакции от концентрации веществ, температуры (взаимодействие тиосульфата натрия с серной кислотой), поверхности соприкосновения веществ (взаимодействие соляной кислоты с гранулами и порошками алюминия или цинка)	Различать гомо- и гетерогенные процессы и факторы, влияющие на скорость их протекания. Формулировать правило Вант-Гоффа и определять границы его применимости. Характеризовать особенности кинетики гетерогенных химических реакций
25/1	Катализ и катализаторы	Основные понятия каталитической химии: катализаторы и катализ, гомогенный и гетерогенный катализ, промоторы, каталитические яды и ингибиторы. Механизм действия катализаторов.	Характеризовать катализ и катализаторы как факторы управления скоростью химической реакции. Описывать механизмы гомо-, гетерогенного

		<p>Основные типы катализа: кислотно-основной, окислительно-восстановительный, металлокомплексный и катализ металлами, ферментативный. Ферменты, как биологические катализаторы белковой природы.</p> <p>Д. Проведение каталитических реакций разложения пероксида водорода, горения сахара, взаимодействия иода и алюминия. Коррозия железа в водной среде с уротропином и без него.</p> <p>Л. Знакомство с коллекцией СМС, содержащих энзимы</p>	<p>и ферментативного катализаторов.</p> <p>Проводить, наблюдать, описывать химический эксперимент и делать выводы на его основе</p>
26/1	Химическое равновесие	<p>Понятие об обратимых химических процессах. Химическое равновесие и константа равновесия.</p> <p>Смещение химического равновесия изменением концентрации веществ, изменением давления и температуры.</p> <p>Д. Наблюдение смещения химического равновесия в системах: $2\text{NO}_2 \leftrightarrow \text{N}_2\text{O}_4$, $\text{FeCl}_3 + \text{KSCN} \leftrightarrow \text{Fe}(\text{SCN})_3 + 3\text{KCl}$</p>	<p>Описывать химическое равновесие, как динамическое состояние химической системы.</p> <p>Формулировать принцип Ле Шателье и предлагать способы смещения равновесия обратимых химических реакций на его основе.</p>
27/1	Практическая работа 4	Изучение влияния различных факторов на скорость химической реакции	<p>Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними.</p> <p>Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений.</p> <p>Формулировать выводы на их основе</p>
5	ТЕМА 5. ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ		
28/1	Вода как слабый электролит. Водородный показатель. Свойства растворов электролитов		

29/1	Неорганические и органические основания в свете теории электролитической диссоциации и протолитической теории	<p>Классификация оснований и способы их получения.</p> <p>Общие химические свойства щелочей: реакции с кислотами, кислотными и амфотерными оксидами, солями, некоторыми металлами и неметаллами, с органическими веществами (галоидопроизводными углеводородов, фенолом, жирами).</p> <p>Химические свойства нерастворимых оснований: реакции с кислотами, реакции разложения и комплексообразования.</p> <p>Химические свойства бескислородных оснований (аммиака и аминов): взаимодействие с водой и кислотами.</p> <p>Д. Взаимодействие аммиака и метиламина с хлороводородом и водой. Получение и свойства раствора гидроксида натрия.</p> <p>Л. Взаимодействие гидроксида натрия с солями: сульфатом меди(II) и хлоридом аммония. Получение и свойства гидроксида меди(II)</p>	<p>Классифицировать органические и неорганические основания.</p> <p>Характеризовать способы получения и свойства щелочей, нерастворимых и бескислородных оснований в свете теории электролитической диссоциации и протолитической теории</p>
30/1	Соли в свете теории электролитической диссоциации	<p>Классификация солей органических и неорганических кислот.</p> <p>Основные способы получения солей.</p> <p>Химические свойства солей: разложение при нагревании, взаимодействие с кислотами и щелочами, другими солями.</p> <p>Жёсткость воды и способы её устранения.</p> <p>Д. Получение мыла и изучение среды его раствора индикаторами.</p> <p>Л. Свойства растворов солей сульфата меди и хлорида</p>	<p>Характеризовать классификацию солей органических и неорганических кислот, основные способы их получения и общие химические свойства солей в свете теории электролитической диссоциации.</p>

		железа(III)	
31/1	Гидролиз неорганических соединений	<p>Понятие гидролиза.</p> <p>Гидролиз солей и его классификация: обратимый и необратимый, по аниону и по катиону, ступенчатый.</p> <p>Усиление и подавление обратимого гидролиза.</p> <p>Необратимый гидролиз бинарных соединений.</p> <p>Д. Гидролиз карбонатов, сульфатов и силикатов щелочных металлов, нитрата свинца(II) или цинка, хлорида аммония.</p> <p>Л. Исследование среды растворов с помощью индикаторной бумаги</p>	<p>Описывать гидролиз как обменный процесс.</p> <p>Отражать его с помощью уравнений.</p> <p>Различать типы гидролиза.</p> <p>Предсказывать реакцию среды водных растворов солей</p>
32/1	Обобщение и систематизация знаний по темам «Закономерности протекания химических реакций и физико-химических процессов» и «Химические реакции в водных растворах»	<p>Выполнение тестовых заданий на знание термодинамики, скорости химических реакций, химического равновесия, химических свойств и способов получения кислот, оснований и солей. Расчёт энтальпии реакции и энергия Гиббса.</p> <p>Подготовка к контрольной работе</p>	<p>Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме.</p> <p>Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы.</p> <p>Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом</p>
5	ТЕМА 6. ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ		
33/1	Окислительно-восстановительные реакции и методы составления их уравнений	<p>Понятие об окислительно-восстановительных реакциях.</p> <p>Степень окисления. Процессы окисления и восстановления.</p> <p>Важнейшие окислители и восстановители.</p> <p>Метод электронного баланса для составления уравнений окислительно-восстановительных реакций.</p> <p>Методы ионно-электронного баланса (метод полуреакций).</p> <p>Окислительно-восстановительные потенциалы.</p> <p>Д. Восстановление оксида меди(II) углем и водородом.</p> <p>Восстановление дихромата калия этиловым спиртом.</p> <p>Окислительные свойства дихромата калия. Окисление альдегида в карбоновую кислоту (реакция «серебряного</p>	<p>Описывать окислительно-восстановительные реакции. Отличать их от реакций обмена.</p> <p>Записывать уравнения окислительно-восстановительных реакций с помощью методов электронного баланса и полуреакций.</p> <p>Характеризовать окислительно-восстановительные потенциалы</p>

		зеркала» или реакция с гидроксидом меди(II). Л. Взаимодействие металлов с неметаллами, а также с растворами солей и кислот. Взаимодействие концентрированных серной и азотной кислот с медью. Окислительные свойства перманганата калия в различных средах	
34/1	Электролиз	Понятие электролиза как окислительно-восстановительного процесса, протекающего на электродах. Электролиз расплавов электролитов. Электролиз растворов электролитов с инертными электродами. Электролиз растворов электролитов с и активным анодом. Практическое значение электролиза: электрохимическое получение веществ, электрохимическая очистка (рафинирование) металлов, гальванотехника, гальванопластика, гальванизация. Д. Электролиз раствора сульфата меди(II)	Описывать электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Объяснять катодные и анодные процессы с инертными и активными электродами. Записывать схемы и уравнения электролиза расплавов и растворов электролитов. Характеризовать практическое значение электролиза и его основные направления
35/1	Химические источники тока	Гальванические элементы. Стандартный водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы. Современные химические источники тока: батарейки и аккумуляторы. Д. Составление гальванических элементов. Л. Ознакомление с коллекцией химических источников тока (батарейки, свинцовые аккумуляторы и т. д.)	Характеризовать гальванические элементы и другие химические источники тока. Описывать процессы на электродах в гальваническом элементе. Раскрывать роль химических источников тока для производственной и повседневной жизни человека
36/1	Коррозия металлов и способы защиты от неё	Понятие о коррозии. Виды коррозии по характеру окислительно-восстановительных процессов: химическая и электрохимическая. Способы защиты металлов от коррозии: применение легированных сплавов, нанесение защитных покрытий, изменение состава или свойств коррозионной среды, электрохимические методы защиты. Д. Коррозия металлов в различных условиях и методы защиты от неё	Характеризовать коррозию металлов как окислительно-восстановительный процесс. Различать типы коррозии. Предлагать способы защиты металлов от коррозии. Устанавливать зависимость между коррозией металлов и условиями окружающей среды
37/1	Обобщение и	Выполнение тестовых заданий на знание окислительно-	Выполнять тесты и упражнения, решать

	систематизация знаний по теме «Окислительно-восстановительные процессы»	восстановительных реакций, электролиза, химических источников тока и коррозии металлов. Подготовка к контрольной работе	задачи по теме. Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы. Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом
17	ТЕМА 7. НЕМЕТАЛЛЫ		
38/1	Водород	Двойственное положение водорода в периодической системе химических элементов: в I-A и VII-A группах. Изотопы водорода Нахождение в природе. Строение молекулы, физические свойства. Химические свойства водорода: восстановительные (с более электроотрицательными неметаллами, с оксидами металлов, гидрирование органических веществ) и окислительные (с металлами I-A и II-A групп). Получение водорода: в лаборатории (взаимодействием кислот с металлами) и промышленности (конверсией). Применение водорода. Д. Получение водорода и его свойства	Аргументировать двойственное положение водорода в периодической системе химических элементов. Сравнивать свойства водорода со щелочными металлами и галогенами. Характеризовать изотопы водорода, нахождение в природе, строение молекулы, физические свойства, восстановительные и окислительные свойства. Описывать получение водорода в лаборатории и промышленности и его применение
39/1	Галогены	Элементы VIIA-группы — галогены: строение атомов и молекул, галогены-простые вещества, соединения: сравнительная характеристика. Галогены в природе. Закономерности изменения физических и химических свойств в VIIA-группе: взаимодействие галогенов с металлами, неметаллами, со сложными неорганическими и органическими веществами. Получение и применение галогенов. Д. Коллекция «Галогены — простые вещества». Получение хлора взаимодействием перманганата калия с соляной кислотой	Характеризовать VIIA-группу галогенов в плане сравнения строения атомов и кристаллов, окислительно-восстановительных свойств. Выявлять закономерности изменения свойств галогенов в группе. Описывать способы получения и области применения галогенов и их соединений.
40/1	Галогеноводороды и галогеноводородные	Строение молекул и физические свойства галогеноводородов. Химические свойства	Характеризовать строение молекул, свойства галогеноводородных кислот и способы

	кислоты. Галогениды	галогеноводородных кислот: кислотные свойства, восстановительные свойства, взаимодействие с органическими веществами. Получение галогеноводородов. Галогениды. Качественные реакции на галогенид-ионы. Д. Получение соляной кислоты и её свойства. Л. Качественные реакции на галогенид-ионы	получения. Устанавливать зависимость кислотных свойств этих соединений от величины степени окисления и радиуса атома галогена. Идентифицировать галогенид-ионы. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент
41/1	Кислородные соединения хлора	Оксиды хлора. Кислородсодержащие кислоты хлора. Соли кислородсодержащих кислот хлора. Получение и применение важнейших кислородных соединений хлора. Д. Окислительные свойства хлорной воды. Отбеливающее действие жавелевой воды. Горение спички. Взрыв петарды или пистонов	Характеризовать оксиды, кислородсодержащие кислоты хлора и их соли: свойства, получение и применение.
42/1	Кислород и озон	Общая характеристика элементов VIA-группы. Кислород: нахождение в природе, получение (лабораторные и промышленные способы) и физические свойства. Химические свойства кислорода: окислительные (с простыми веществами, с низшими оксидами, с органическими и неорганическими веществами) и восстановительные (с фтором). Области применения. Озон. Нахождение в природе. Физические и химические свойства озона. Его получение и применение. Роль озона в живой природе. Д. 1. Получение кислорода разложением перманганата калия и нитрата натрия. 2. Получение оксидов из простых и сложных веществ. 3. Окисление аммиака с помощью индикатора и без него	Давать общую характеристику халькогенов. Сравнивать строение атомов и кристаллов, окислительно-восстановительные свойства халькогенов. Устанавливать закономерности изменения свойств халькогенов в группе. Характеризовать аллотропию кислорода, нахождение в природе, строение молекул кислорода и озона, физические свойства, восстановительные и окислительные свойства кислорода. Описывать получение кислорода и озона в лаборатории и промышленности и их применение. Наблюдать и описывать химический эксперимент
43/1	Пероксид водорода	Строение молекулы пероксида водорода, его физические и химические свойства (окислительные и восстановительные). Получение и применение пероксида водорода. Д. Разложение пероксида водорода, его окислительные	Характеризовать строение молекулы пероксида водорода и его окислительно-восстановительную двойственность. Описывать области применения и получение

		свойства в реакции с гидроксидом железа(II) и восстановительные свойства в реакции с кислым раствором перманганата калия	пероксида водорода
44/1	Сера	<p>Нахождение серы в природе. Валентные возможности атомов серы. Аллотропия серы. Физические свойства ромбической серы. Химические свойства серы: окислительные (с металлами, с водородом и с менее электроотрицательными неметаллами) и восстановительные (с кислородом, кислотами-окислителями), реакции диспропорционирования (со щелочами). Получение серы и области применения.</p> <p>Д. Горение серы. Взаимодействие серы с металлами: алюминием, цинком, железом</p>	<p>Характеризовать строение атома и степени окисления серы как функцию его нормального и возбуждённого состояний. Описывать аллотропные модификации серы и их строение.</p> <p>Объяснять окислительно-восстановительные свойства серы и конкретизировать их химическими реакциями.</p> <p>Раскрывать нахождение серы в природе, её получение и применение</p>
45/1	Сероводород и сульфиды	<p>Строение молекулы и свойства сероводорода: физические, физиологические и химические.</p> <p>Сероводород, как восстановитель, его получение и применение.</p> <p>Сульфиды и их химические свойства. Распознавание сульфид-ионов.</p> <p>Д. Получение сероводорода и сероводородной кислоты. Доказательство наличия сульфид-иона в растворе</p>	<p>Характеризовать строение молекулы сероводорода и прогнозировать восстановительные свойства. Подтверждать их уравнениями соответствующих реакций.</p> <p>Описывать получение и применение сероводорода и свойства сероводородной кислоты и сульфидов.</p> <p>Идентифицировать сульфид-ионы</p>
46/1	Оксид серы (IV), сернистая кислота и её соли Оксид серы(VI). Серная кислота и её соли	<p>Сернистый газ, его физические свойства, получение и применение.</p> <p>Химические свойства оксида серы(IV): восстановительные (с кислородом, бромной водой, перманганатом калия и сероводородом) и свойства кислотных оксидов со щелочами.</p> <p>Сернистая кислота и её соли.</p> <p>Д. Видеофрагменты и слайды по теме урока. Качественные реакции на сульфит-анионы</p> <p>Серный ангидрид, его физические свойства, получение и применение.</p> <p>Химические свойства оксида серы(VI), как окислителя и</p>	<p>Описывать свойства оксида серы(IV) и сернистой кислоты, их получение и применение.</p> <p>Характеризовать восстановительные свойства оксида серы(IV) и конкретизировать их уравнениями реакций.</p> <p>Описывать получение и применение диоксида серы, сернистой кислоты и сульфитов.</p> <p>Распознавать сульфит-ионы.</p> <p>Характеризовать оксид серы (VI) и серную кислоту как кислотные соединения.</p>

		<p>типичного кислотного оксида.</p> <p>Серная кислота: строение и физические свойства.</p> <p>Химические свойства разбавленной серной кислоты: окислительные и обменные и окислительные свойства концентрированной.</p> <p>Получение серной кислоты в промышленности. Области применения серной кислоты.</p> <p>Сульфаты, в том числе и купоросы. Гидросульфаты.</p> <p>Физические и химические свойства солей серной кислоты.</p> <p>Распознавание сульфат-анионов.</p> <p>Д. Свойства серной кислоты. Качественные реакции на сульфит- и сульфат-анионы.</p> <p>Л. Ознакомление с коллекцией природных соединений серы. Качественная реакция на сульфат-анионы</p>	<p>Прогнозировать окислительные свойства оксида серы(VI) и серной кислоты.</p> <p>Описывать получение и применение триоксида серы, серной кислоты и сульфатов.</p> <p>Идентифицировать сульфат-ионы.</p>
47/1	Азот	<p>Общая характеристика элементов VA-группы.</p> <p>Азот. Строение атома. Нахождение в природе. Физические свойства. Окислительные и восстановительные свойства.</p> <p>Получение и применение азота.</p> <p>Д. Схема промышленной установки фракционной перегонки воздуха</p>	<p>Давать общую характеристику пниктогенов.</p> <p>Сравнивать строение атомов и кристаллов, окислительно-восстановительные свойства пниктогенов.</p> <p>Устанавливать закономерности изменения свойств пниктогенов в группе.</p> <p>Характеризовать нахождение азота в природе, строение молекулы, его физические свойства, восстановительные и окислительные свойства.</p> <p>Описывать получение азота в лаборатории и промышленности и его применение</p>
48/1	Аммиак. Соли аммония	<p>Строение молекулы аммиака, его физические свойства.</p> <p>Образование межмолекулярной водородной связи.</p> <p>Химические свойства аммиака как восстановителя.</p> <p>Основные свойства аммиака как электронодонора.</p> <p>Комплексообразование с участием аммиака.</p> <p>Взаимодействие аммиака с органическими веществами и с углекислым газом.</p>	<p>Характеризовать физические и химические свойства аммиака на основе состава и строения молекулы.</p> <p>Описывать лабораторный и промышленный способы получения аммиака.</p> <p>Распознавать катион аммония.</p> <p>Характеризовать физические и химические</p>

		<p>Получение и применение аммиака.</p> <p>Соли аммония: строение молекул, физические и химические свойства, применение.</p> <p>Д. Получение и разложение хлорида аммония. Качественная реакция на ион аммония</p>	свойства солей аммония и их применение.
49/1	Оксиды азота. Азотистая кислота и нитриты	<p>Солеобразующие (N_2O_3, NO_2, N_2O_5) и несолеобразующие (N_2O, NO) оксиды. Их строение, физические и химические свойства.</p> <p>Азотистая кислота и её окислительно-восстановительная двойственность.</p> <p>Соли азотистой кислоты — нитриты.</p> <p>Д. Получение оксида азота(IV) реакцией взаимодействия меди с концентрированной азотной кислотой.</p> <p>Взаимодействие оксида азота(IV) с водой</p>	<p>Классифицировать оксиды азота.</p> <p>Характеризовать строение молекул, физические и химические свойства оксидов азота.</p> <p>Описывать свойства азотистой кислоты и её солей.</p> <p>Конкретизировать окислительно-восстановительные свойства нитритов уравнениями реакций</p>
50/1	Азотная кислота и нитраты	<p>Строение молекулы и физические свойства азотной кислоты. Её химические свойства: кислотные и окислительные в реакциях с металлами и неметаллами, реакции со органическими и неорганическими соединениями.</p> <p>Получение азотной кислоты в промышленности и лаборатории и её применение.</p> <p>Нитраты (в том числе и селитры), их физические и химические свойства. Термическое разложение нитратов.</p> <p>Применение нитратов.</p> <p>Д. Разложение нитрата натрия, горение чёрного пороха</p>	<p>Характеризовать строение молекулы, физические и химические свойства азотной кислоты как кислоты и сильного окислителя, её получение и применение.</p> <p>Устанавливать зависимость между свойствами нитратов и их применением</p>
51/1	Фосфор и его соединения	<p>Строение атома и аллотропия фосфора. Физические свойства аллотропных модификаций и их взаимопереходы.</p> <p>Химические свойства фосфора: окислительные (с металлами), восстановительные (с более электроотрицательными неметаллами, кислотами-окислителями, бертолетовой солью) и диспропорционирования (со щелочами).</p> <p>Нахождение в природе и его получение.</p>	<p>Характеризовать аллотропию фосфора, строение молекул модификаций, их физические свойства, восстановительные и окислительные свойства фосфора, нахождение в природе, получение и применение.</p> <p>Сравнивать свойства аллотропных модификаций.</p>

		<p>Фосфин, его строение и свойства. Оксиды фосфора(III) и (V). Фосфорные кислоты, их физические и химические свойства. Получение и применение ортофосфорной кислоты. Соли ортофосфорной кислоты и их применение. Д. Горение фосфора, растворение оксида фосфора(V) в воде. Качественная реакция на фосфат-анион. Коллекция минеральных удобрений</p>	<p>Устанавливать взаимосвязи между оксидами фосфора, фосфорными кислотами и фосфатами. Характеризовать их свойства и применение. Идентифицировать фосфат-анион. Наблюдать и описывать химический эксперимент</p>
52/1	Углерод и его соединения	<p>Углерод — элемент IVA-группы. Аллотропные модификации углерода, их получение и свойства. Сравнение свойств алмаза и графита. Химические свойства углерода: восстановительные (с галогенами, кислородом, серой, азотом, водой, оксидом меди(II), кислотами-окислителями) и окислительные (с металлами, водородом и менее электроотрицательными неметаллами). Углерод в природе. Оксид углерода(II): строение молекулы, свойства, получение и применение. Оксид углерода(IV): строение молекулы, свойства, получение и применение. Угольная кислота и её соли: карбонаты и гидрокарбонаты, — их представители и применение. Д. Коллекция природных соединений углерода. Кристаллические решётки алмаза и графита. Адсорбция оксида азота(IV) активированным углем. Восстановление оксида меди(II) углем. Л. Получение углекислого газа взаимодействием мрамора с соляной кислотой и исследование его свойств. Качественная реакция на карбонат-анион</p>	<p>Давать общую характеристику элементов IVA-группы. Сравнивать аллотропные модификации углерода по строению, свойствам и применению. Характеризовать окислительно-восстановительные свойства углерода. Описывать строение молекул, свойства, получение и применение угарного и углекислого газов. Характеризовать свойства карбонатов и гидрокарбонатов. Приводить примеры важнейших представителей солей угольной кислоты и их значение.</p>
53/1	Кремний и его соединения	<p>Кремний в природе. Получение и применение кремния. Физические и химические свойства кристаллического кремния: восстановительные (с галогенами, кислородом,</p>	<p>Описывать восстановительные и окислительные свойства кремния, его нахождение в природе, получение и области</p>

		<p>растворами щелочей и плавиковой кислоты) и окислительные (с металлами). Оксид кремния(IV), его свойства.</p> <p>Кремниевая кислота и её соли. Силикатная промышленность.</p> <p>Д. Ознакомление с коллекцией природных силикатов и продукцией силикатной промышленности. Получение кремниевой кислоты взаимодействием раствора силиката натрия с сильной кислотой, растворение кремниевой кислоты в щёлочи, разложение при нагревании</p>	<p>применения.</p> <p>Устанавливать взаимосвязи между оксидами кремния, кремниевыми кислотами и силикатами.</p> <p>Описывать продукцию силикатной промышленности.</p>
54/1	Обобщение и систематизация знаний по теме «Неметаллы»	<p>Выполнение тестовых заданий на знание физических и химических свойств, способов получения и областей применения неметаллов и их соединений.</p> <p>Подготовка к контрольной работе</p>	<p>Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме.</p> <p>Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы.</p> <p>Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом</p>
14	ТЕМА 8. МЕТАЛЛЫ		
55/1	Щелочные металлы	<p>Положение щелочных металлов в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строение их атомов.</p> <p>Закономерности изменения физических и химических свойств в зависимости от атомного номера металла (изменение плотности, температур плавления и кипения, реакций с водой).</p> <p>Единичное, особенное и общее в реакциях с кислородом, другими неметаллами, жидким аммиаком, органическими и неорганическими кислотами и др. соединениями.</p> <p>Нахождение в природе, их получение и применение.</p> <p>Оксиды, их получение и свойства.</p> <p>Щёлочи, их свойства и применение.</p> <p>Соли щелочных металлов, их представители и значение.</p> <p>Д. Образцы щелочных металлов. Взаимодействие щелочных металлов с водой. Реакция окрашивания пламени солями</p>	<p>Объяснять закономерности изменения физических и химических свойств щелочных металлов в зависимости от их атомного номера.</p> <p>Характеризовать нахождение в природе, получение и применение щелочных металлов в свете общего, особенного и единичного.</p> <p>Описывать бинарные кислородные соединения щелочных металлов и устанавливать генетическую связь между соединениями.</p> <p>Характеризовать свойства металлов, оксидов, гидроксидов и солей щелочных металлов и их применение.</p> <p>Идентифицировать соединения щелочных</p>

		щелочных металлов	металлов. Наблюдать и описывать химический эксперимент
56/1	Металлы IB-группы: медь и серебро	Строение атомов меди и серебра. Физические и химические свойства этих металлов, их получение и применение. Медь и серебро в природе. Свойства и применение важнейших соединений: оксидов меди(I) и (II), серебра(I); солей меди(II) (хлорида и сульфата) и серебра (фторида, нитрата, хромата и ацетата). Л. Качественные реакции на катионы меди и серебра	Характеризовать строение атомов, физические и химические свойства меди и серебра. их соединений. Описывать свойства и применение оксидов и важнейших солей серебра и меди. Распознавать катионы меди и серебра.
57/1	Бериллий, магний и щёлочноземельные металлы	Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов металлов IIА-группы. Нахождение в природе, получение, физические и химические свойства, применение щёлочноземельных металлов и их важнейших соединений (оксидов, гидроксидов и солей). Д. Образцы металлов IIА-группы. Взаимодействие кальция с водой. Горение магния в воде и твёрдом углекислом газе. Качественные реакции на катионы магния, кальция, бария. Реакции окрашивания пламени солями металлов IIА-группы	Давать общую характеристику элементов IIА-группы на основе их положения в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Устанавливать закономерности изменения свойств в IIА-группе. Характеризовать нахождение в природе, получение и применение щёлочноземельных металлов в свете общего, особенного и единичного. Описывать бинарные кислородные соединения щёлочноземельных металлов и устанавливать генетическую связь между их соединениями. Характеризовать свойства металлов, оксидов, гидроксидов и солей щелочных металлов и их применение. Идентифицировать соединения магния, кальция, бария. Наблюдать и описывать химический эксперимент

58/1	Жесткость воды и способы её устранения	<p>Временная и постоянная жёсткость воды и способы устранения каждого из типов. Иониты.</p> <p>Д. Получение жёсткой воды и устранение жёсткости</p>	<p>Характеризовать временную и постоянную жёсткость воды.</p> <p>Устанавливать взаимосвязь между причинами жёсткости и способами её устранения.</p> <p>Описывать вред жёсткой воды.</p> <p>Наблюдать и описывать химический эксперимент</p>
59/1	Цинк	<p>Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов цинка. Его физические и химические свойства. Нахождение в природе, получение и применение цинка.</p> <p>Оксид, гидроксид и соли цинка: их свойства и применение.</p> <p>Л. Получение и исследование свойств гидроксида цинка</p>	<p>Описывать строение атома, физические химические свойства, получение и применение цинка.</p> <p>Аргументировать амфотерные свойства оксида и гидроксида цинка химическим экспериментом.</p> <p>Характеризовать комплексообразование на примере цинкатов.</p>
60/1	Алюминий и его соединения	<p>Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов алюминия. Его физические и химические свойства. Нахождение в природе, получение и применение алюминия.</p> <p>Оксид, гидроксид и соли алюминия (в которых алюминий находится в виде катиона и алюминаты): их свойства и применение.</p> <p>Органические соединения алюминия.</p> <p>Л. Взаимодействие алюминия с растворами кислот и щелочей. Получение и изучение свойств гидроксида алюминия</p>	<p>Описывать строение атома, физические химические свойства, получение и применение алюминия.</p> <p>Аргументировать амфотерные свойства оксида и гидроксида алюминия химическим экспериментом.</p> <p>Характеризовать комплексообразование на примере алюминатов.</p>
61/1	Хром и его соединения	<p>Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов хрома. Его физические и химические свойства. Нахождение в природе, получение и применение хрома.</p> <p>Свойства, получение и применение важнейших соединения</p>	<p>Характеризовать хром по его положению в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строению атомов, физические и химические свойства, получение и применение хрома.</p>

		<p>хрома: оксидов и гидроксидов хрома, дихроматов и хроматов щелочных металлов.</p> <p>Зависимость кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов хрома от степени его окисления.</p> <p>Хроматы и дихроматы, их взаимопереходы и окислительные свойства.</p> <p>Д. Получение и исследование свойств гидроксида хрома(III). Окислительные свойства дихромата калия</p>	<p>Прогнозировать свойства важнейших соединений (оксидов и гидроксидов хрома) в зависимости от степени окисления хрома.</p> <p>Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент</p>
62/1	Марганец	<p>Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов марганца. Его физические и химические свойства. Нахождение в природе, получение и применение марганца.</p> <p>Получение, свойства и применение важнейших соединений марганца: оксидов и гидроксидов, солей марганца в различной степени окисления.</p> <p>Соли марганца (VII), зависимость их окислительных свойств от среды раствора.</p> <p>Д. Окислительные свойства перманганата калия</p>	<p>Характеризовать марганец по его положению в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строению атомов, физические и химические свойства, получение и применение марганца.</p> <p>Прогнозировать свойства важнейших соединений (оксидов, гидроксидов и солей марганца) в зависимости от степени окисления марганца</p>
63/1	Железо и его соединения	<p>Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов железа. Его физические и химические свойства. Нахождение в природе, получение (чугуна и стали) и применение железа.</p> <p>Получение, свойства и применение важнейших соединений железа(II) и (III): оксидов, гидроксидов, солей. Комплексные соединения железа.</p> <p>Л. Коллекция железосодержащих руд, чугуна и стали. Получение нерастворимых гидроксидов железа и изучение их свойств. Получение комплексных соединений железа</p>	<p>Характеризовать железо по его положению в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строению атомов, физические и химические свойства, получение (чугуна и стали) и применение железа и его сплавов.</p> <p>Прогнозировать свойства важнейших соединений (оксидов и гидроксидов железа) в зависимости от степени окисления железа.</p> <p>Распознавать катионы железа(II) и (III)</p>
64/1	Практическая работа 10	Решение экспериментальных задач по теме «Получение соединений металлов и исследование их свойств»	Экспериментально получать наиболее распространённые соединения металлов и изучать их свойства
65/1	Практическая работа 11	Решение экспериментальных задач по темам «Металлы» и «Неметаллы»	Выстраивать план анализа качественного состава соединений металлов и неметаллов

66/1	Обобщение и систематизация знаний по теме «Металлы»	Выполнение тестовых заданий на знание строения, физических и химических свойств, получение и применение металлов и их соединений. Подготовка к контрольной работе	Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме. Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы. Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом
66	Итого		

